

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-99889

(P2001-99889A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)IntCl ⁷	識別記号	F I	テ-ト-ト*(参考)
G 0 1 R 31/26		G 0 1 R 31/26	J 2 G 0 0 3
1/06		1/06	A 2 G 0 1 1
1/067		1/067	C
1/073		1/073	B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-277511

(22)出願日 平成11年9月29日(1999.9.29)

(71)出願人 000008758

株式会社ヨコオ

東京都北区滝野川7丁目5番11号

(72)発明者 中小路 誠

東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会
社ヨコオ内

(72)発明者 亀田 省三郎

東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会
社ヨコオ内

(74)代理人 100098464

弁理士 河村 潤

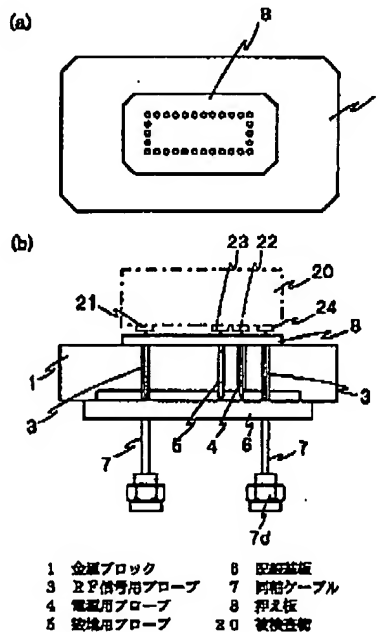
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波回路の検査装置

(57)【要約】

【課題】 耐久性がよく、しかも高周波信号に対しても精度が高く再現性のよい安定で信頼性の高い高周波回路の検査装置を提供する。

【解決手段】 金属ブロック1の一面側で被検査物20の各電極端子21~24とそれぞれ対応する部分に、可動ピン11の先端部が突出するように、RF信号用プローブ3、電源用プローブ4、および接地用プローブ5が設けられている。RF信号用プローブ3および電源用プローブ4は可動ピン11と電氣的に接続される金属パイプ13の周囲が絶縁体15、16によりそれぞれ被覆されて金属ブロック1内に埋め込まれている。金属ブロック1の他面側には、少なくとも電源用プローブ4に電源を供給できるように電源端子が形成された配線基板6が固定されている。そして、RF信号用プローブ3の他端部側には、RF信号入出力用の同軸ケーブル7が接続されている。



(2)

特開2001-99889

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属ブロックと、該金属ブロックの一面側で被検査物の各電極端子とそれぞれ対応する部分に、可動ピンの先端部が突出するように設けられるRF信号用プローブおよび接地用プローブとからなり、前記RF信号用プローブはその周囲が絶縁体により被覆されて前記金属ブロック内に埋め込まれ、該プローブを内導体とし前記金属ブロックを外導体とする同軸線を構成するように前記絶縁体が設けられ、該RF信号用プローブの他端部側にRF信号入出力用の同軸ケーブルが接続されてなる高周波回路の検査装置。

【請求項2】 前記金属ブロックの一面側で前記被検査物の電源端子と対応する部分に、可動ピンの先端部が突出するように電源用プローブがさらに設けられ、前記金属ブロックの他面側に前記電源用プローブに電源を供給できるように電源端子が形成された配線基板が設けられてなる請求項1記載の高周波回路の検査装置。

【請求項3】 前記金属ブロックの一面側に電気的絶縁性の押え板が設けられ、前記各プローブの可動ピンは、該押え板を貫通して突出するように設けられてなる請求項1または2記載の検査装置。

【請求項4】 前記金属ブロックの他面側で、少なくとも前記電源用プローブの近傍に、前記配線基板との間で間隙部が形成されるように前記配線基板が設けられてなる請求項2または3記載の検査装置。

【請求項5】 前記同軸ケーブルにおける前記RF信号用プローブとの接続側端部にGNDリングが設けられ、該GNDリングの先端部が前記金属ブロックと電気的に接続されると共に、前記RF信号用プローブは、該プローブの前記他端部に設けられる可動ピンを介して前記同軸ケーブルの中心導体の先端部と電気的に接続されてなる請求項1、2、3または4記載の検査装置。

【請求項6】 前記同軸ケーブルの中心導体の先端部に金メッキが施されてなる請求項5記載の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば携帯電話に組み込まれる増幅回路やミキサ回路など、高周波回路のモジュールを機器の回路基板などに組み込む前にその電気的特性を検査する場合などの高周波回路のモジュールの検査装置に関する。さらに詳しくは、被検査物であるモジュールをハンダ付けなどしないで、かつ、高周波に対しても電気的接触を完全に行い、耐久性がよく信頼性の高い正確な検査をすることができる高周波回路の検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の高周波回路の検査を行う場合、とくに端子部の接触状態が充分でないとインピーダンスなどが変化し測定値が変動するため、たとえば図4に示されるような構成で行われる。すなわち、被検査物である

2

高周波回路は、外界との干渉を避けるため、金属製の筐体内に増幅回路やミキサ回路などが組み込まれてモジュール20とされ、その筐体の裏面に高周波信号の入出力端子21、24、電源端子23、接地（アース）端子22などが配置されることにより構成されている。そして、検査用の配線が施された配線基板31の各端子に異方性導電ゴム32などを介して被検査物20を押し付けることにより、それぞれの電源端子や高周波入出力端子を電気的に接続して検査をする方法が用いられている。

【0003】この異方性導電ゴム32は、弾力性のある絶縁性材料の中に縦方向に細い導電線32aが多数本埋め込まれているもので、上下から異方性導電ゴム32を挟みつけると、上下に位置する端子が導電線32aを介して電気的に接続される一方、横方向には絶縁されて隣接する端子間をショートする虞のないもので、弾力性を有するため押し付けることにより電気的に接触が得られ、接触状態により微妙に特性が変化する高周波回路においても、比較的安定した検査をすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、異方性導電ゴムを介して接続することにより、検査用基板と被検査物の端子同士を比較的確実に接続することができるが、導電線を保持する絶縁体が弾力性のあるゴム状のものであるため、耐久性がなく、1000回ぐらい行くと接触が不十分になり、検査の信頼性が低下するという問題がある。さらに、異方性導電ゴムの高さは数mm程度で、非常に短いとはいえ、シールド構造ではないため、外部と干渉しやすく、とくに高周波信号の入出力端子にノイズが乗りやすいという問題がある。

【0005】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、耐久性がよく、しかも高周波信号に対しても外部との干渉を生じず、安定で信頼性の高い高周波回路の検査装置を提供することを目的とする。

【0006】本発明の他の目的は、プローブが消耗したり、異物が隙間に入り込んだりしても、容易に修理をすることができる構造の検査装置を提供することにある。

【0007】本発明のさらに他の目的は、被検査物の回路構成により、電源端子間などの端子間にコンデンサなどの部品を接続することが好ましい場合でも、容易に配線基板に部品を搭載することができる構造の検査装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による高周波回路の検査装置は、金属ブロックと、該金属ブロックの一面側で被検査物の各電極端子とそれぞれ対応する部分に、可動ピンの先端部が突出するように設けられるRF信号用プローブおよび接地用プローブとからなり、前記RF信号用プローブはその周囲が絶縁体により被覆されて前記金属ブロック内に埋め込まれ、該プローブを内導体と

(3)

特開2001-99889

3

し前記金属ブロックを外導体とする同軸線を構成するように前記絶縁体が設けられ、該RF信号用プローブの他端部側にRF信号入出力用の同軸ケーブルが接続されている。

【0009】ここに可動ピンとは、たとえばリード線がスプリングなどにより保持されて押し付けられスプリングの収縮によりその先端が縮むような、先端が軸方向に沿って移動し得るピンを意味する。また、同軸ケーブルには、外導体が網状でなくパイプ上に形成され、高周波特性が良好なセミリソッドケーブルなども含む意味である。

【0010】この構造にすることにより、被検査物の各電極端子と接続するプローブの先端部に可動ピンが設けられているため、被検査物を載置し、適切な圧力を加えれば確実に電気的接続が得られる。さらに、RF信号用プローブが同軸線と構成されると共に、その端部には同軸ケーブルおよびコネクタを介してRF信号の入出力がなされる構造になっているため、外部との干渉を生じることなく、または所望の特性インピーダンスの同軸線路を接続できるため、非常に正確で、かつ、安定した検査をすることができる。

【0011】前記金属ブロックの一面側で前記被検査物の電源端子と対応する部分に、可動ピンの先端部が突出するように電源用プローブがさらに設けられ、前記金属ブロックの他面側に前記電源用プローブに電源を供給できるように電源端子が形成された配線基板が設けられておれば、被検査物が受動回路だけでなく、能動回路を有する場合にも使用できるため好ましい。

【0012】前記金属ブロックの一面側に電気的絶縁性の押え板が設けられ、前記各プローブの可動ピンは、該押え板を貫通して突出するように設けられておれば、必要な場合、この押え板を取り外すことにより、容易に各プローブを交換することもできるし、検査中などに可動ピンの周囲の隙間などに異物が入り込んで、ピンの可動が不充分になっても、押え板を取り外すことにより、容易に修理をすることができるため好ましい。

【0013】前記金属ブロックの他面側では、少なくとも前記電源用プローブの近傍に、前記配線基板との間で空隙部が形成されるように前記配線基板が設けられることにより、増幅器を検査する場合などに電源端子と接地間にチップコンデンサを接続すると安定した測定を行うことができるが、このような場合でも容易にそのチップコンデンサなどを接続することができる。

【0014】前記同軸ケーブルにおける前記RF信号用プローブとの接続側端部にGNDリングが設けられ、該GNDリングの先端部が前記金属ブロックと電気的に接続されると共に、前記RF信号用プローブは、該プローブの前記他端部に設けられる可動ピンを介して前記同軸ケーブルの中心導体の先端部と電気的に接続される構造にすることが好ましい。すなわち、GNDリングが設け

4

られることにより、たとえば前述の金属ブロックと配線基板との間に空隙部が設けられることによりRF信号用プローブが金属ブロックから露出しても、GNDリングが外導体となって完全に同軸線構造で接続することができる。

【0015】前記同軸ケーブルの中心導体の先端部に金メッキを施すことにより、良好な電気的接続を実現でき、かつ、先端部の耐久性を向上させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】つきに、図面を参照しながら本発明の高周波回路の検査装置について説明をする。本発明の高周波回路の検査装置は、図1にその一実施形態の構成説明図が平面図および断面図で、図2にプローブ部の拡大断面図で示されるように、金属ブロック1の一面側で被検査物2.0の各電極端子2.1〜2.4とそれぞれ対応する部分に、可動ピン1.1の先端部が突出するように、RF信号用プローブ3、電源用プローブ4、および接地用プローブ5が設けられている。RF信号用プローブ3および電源用プローブ4は図2および3に示されるように、可動ピン1.1と電気的に接続される金属パイプ1.3の周囲が絶縁体1.5、1.6によりそれぞれ被覆されて金属ブロック1内に埋め込まれている。金属ブロック1の他面側には、少なくとも電源用プローブ4に電源を供給できるように電源端子が形成された配線基板6が固定されている。そして、RF信号用プローブ3の他端部側には、RF信号入出力用の同軸ケーブル7が接続されている。

【0017】金属ブロック1は、RF信号用や電源用などのプローブ3、4を保持するもので、金属板を用いることにより、プローブの周囲に絶縁体を介して保持することにより、その絶縁体の選択により同軸線を形成しやすいため好ましい。

【0018】RF信号用プローブ3や電源用プローブ4、接地用プローブ5などのプローブ1.0は、図3にその断面説明図が示されるように、金属パイプ1.3内にスプリング1.4により可動ピン1.1が保持される構造になっている。図1〜3に示される例では、両端に可動ピン1.1、1.2が設けられる構造になっているが、少なくとも被検査物との接触側の一方が可動ピン1.1となる構造になっておればよい。可動ピン1.1のスプリング側の端部は、図3に示されるように斜めに切断されており、可動ピン1.1の先端が押されてスプリング1.4が縮む状態では、可動ピン1.1が斜めに傾いて金属パイプ1.3に押しつけられて接触し、可動ピン1.1に伝わる電気信号は、細いスプリング1.4ではなく電気抵抗が低くインピーダンスの小さい金属パイプ1.3を介して伝送するようにすれば、再現性のよい特性が得られる。また、金属パイプ1.3の端部側には、くびれ部1.3aが両側に設けられており、可動ピン1.1、1.2が抜け落ちない構造になっている。

(4)

特開2001-99889

5

【0019】RF信号用プローブ3の外周には、たとえばテフロン（登録商標）チューブ15などの絶縁体が被覆され、前述のように、プローブ3および金属ブロック1とをそれぞれ内導体および外導体とする同軸線を構成し、所望の特性インピーダンスが得られるように、その絶縁体の厚さおよび誘電率が設定されている。電源用プローブ4は、そのような制限はなく、金属ブロック1と電気的に絶縁されるように絶縁体18を介して保持されればよい。また、接地用プローブ5は、金属ブロック1と直接接合してよいので、絶縁体を介しないで、直接金属ブロック1の孔内に挿入して保持されている。この各プローブ3〜5は、図2に拡大断面図が示されるように、下部は配線基板6により固定され、上部はアクリル板などからなる電気的絶縁性の押え板8により固定されて、上下に動かないようになっている。この配線基板6および押え板8は、ビス9により金属ブロック1に固定されている。

【0020】RF信号用プローブ3の他端部は、セミリジッドなどの同軸ケーブル7に接続されている。この同軸ケーブル7との接続は、図2に拡大断面図が示されるように、同軸ケーブル7の接続側端部にGNDリング7aが設けられ、そのGNDリング7aの先端部を金属ブロック1内に挿入することにより、金属ブロック1と電気的に接続し、金属ブロック1と配線基板6との間の隙間に露出するプローブ3および絶縁体15の外周の外導体として機能し、隙間においても同軸線路構造を維持している。このGNDリング7aはその外周部と配線基板6との間でハンダ7bなどにより固定され、同軸ケーブル7が固定されると共に、同軸ケーブルの中心導体7cの端部にRF信号用プローブ3の他端部の可動ピン12が前述のスプリングにより押し付けられている。

【0021】同軸ケーブル7の中心導体7cは、金属導電体からなっており、可動ピン12と良好な電気的接続を維持するために、中心導体7cの端部にAuメッキなどを施すことが好ましい。同軸ケーブル7の他端部には、図1に示されるように、コネクタ7dを設けることにより、良好な特性で測定器に接続することができる。

【0022】配線基板6は、被検査物に電源の供給などを行うもので、基板上に配線が形成されて、その端子が被検査物の端子と対応する場所に、適切に形成されている。この場合、被検査物が増幅器のような場合、配線基板6上の電源端子と接地端子間にチップコンデンサ6aなどを接続することができる。図1および2に示されるように、金属ブロック1の裏面側と配線基板6との間の、少なくとも電源端子の近傍に空隙部が形成されるように、金属ブロック1に段差が設けられ、必要によりスペーサ8aを介して、金属ブロック1に取り付けられることにより、チップコンデンサ6aを接続する場合などにも容易に配線基板6上で、しかも被検査物から遠くない位置に搭載することができる。

6

【0023】また、前述の例では、RF信号用プローブ3の他端部側に同軸ケーブル7が接続されているが、配線基板6にRF信号用配線を形成しておき、RF信号用プローブ3の他端部側を直接配線基板6と接続することもできる。さらに、後述するように、被検査物が受動回路のみからなり、電源を必要としない場合には、電源端子も必要でなくなり、このような配線基板6を必要としないが、RF信号用プローブ3などの保持のため、配線基板6または他の支持基板が設けられることが好ましい。

【0024】押え板8は、アクリル板などの電気的絶縁性材料からなり、各プローブの可動ピン11が突出する貫通孔が設けられ、ビス9により金属ブロック1に固定されることにより、各プローブの金属パイプや絶縁体が金属ブロック1から飛び出ないように固定している。このような電気的絶縁性の押え板8が設けられることにより、もしもいずれかのプローブに異常が生じた場合とか、プローブの隙間に異物などが入り込んだ場合でも、押え板8を取り外すことにより、容易にプローブを取り替えたり、異物を取り除いて修理をすることができると共に、表面が電気的絶縁性になっているため、被検査物を載置する場合でも再現性のよい安定した接触を得ることができる。

【0025】本発明の検査装置によれば、金属ブロック1に可動ピンを有するプローブを埋め込んでいるため、被検査物の端子との接続が、スプリング性を有する可動ピンにより確実に行われる。さらに、プローブを誘電体により被覆しておくことにより、容易に同軸線を構成することができ、一定の特性インピーダンスの線路で測定器に接続することができる。その結果、検査状態により検査結果が大きく変動しやすい高周波回路の検査を非常に信頼性よく検査をすることができる。しかも、接触部がスプリングにより付勢されたピンにより構成されているため、耐久性が高く、従来の異方性導電ゴムでは1000個ぐらゐの検査が限度であったのが、1000倍程度以上に向上する。さらに、押え板を設けることにより、容易にプローブを交換したり、修理をすることができ、一層メンテナンス性が向上する。

【0026】前述の例では、被検査物として、能動素子を有し電源を必要とする場合の例であったが、被検査物が受動回路のみで、電源の供給を必要としない場合には、電源用プローブ5を必要としないことは言うまでもない。この場合、配線基板6を設ける必要もないが、RF信号用プローブ3などを保持するための支持基板が設けられることが望ましい。

【0027】また、前述の例では、各プローブの両端が可動ピンの例であったが、被検査物と接触する側は被検査物が常に変ってその都度良好な接触を得なければならないため、可動ピンにする必要がある。しかし、各プローブの他端側（被検査物と反対側）は同じ製品の検査を

(5)

特開2001-99889

7

8

する場合は常に同じ接触状態であるため、ハンダ付けなどにより固定状態にすることもでき、必ずしも可動ピンにする必要はない。また、接地用プローブは、他端部を金属ブロック1から突出させないで、金属ブロック1の内部で終端させ、金属ブロック1を直接、接地端子として配線基板と接続する構造にしてもよい。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、接触状態により検査結果に影響を受けやすい高周波回路の検査を、非常に正確に、しかも再現性よく行うことができ、信頼性のよい検査装置が得られる。さらに、被検査物を所定の場所に載置するだけで正確に測定することができ、検査時間の短縮を図ることもできる。また、耐久性が非常に向上するため、低コストで高周波回路の検査をすることができ

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の検査装置の一実施形態である構成の説明図である。

*【図2】図1の構成における主要部の拡大説明図である。

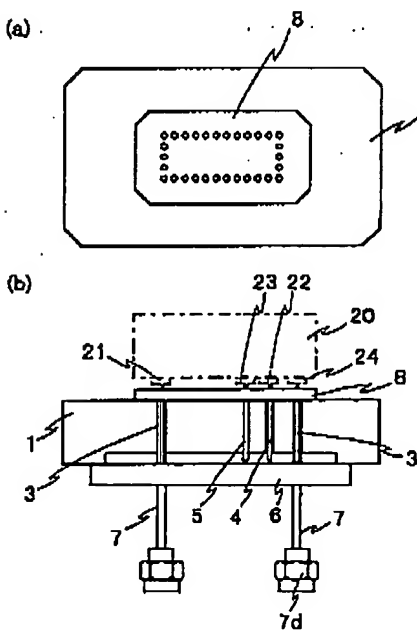
【図3】図1のプローブの断面説明図である。

【図4】従来の高周波回路の検査装置における一例の構成説明図である。

【符号の説明】

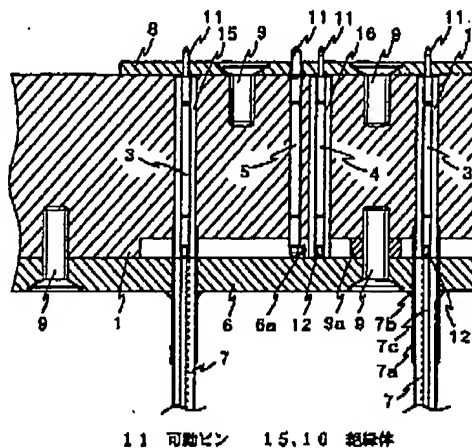
- 1 金属ブロック
- 3 RF信号用プローブ
- 4 電源用プローブ
- 5 接地用プローブ
- 6 配線基板
- 7 同軸ケーブル
- 8 押え板
- 11 可動ピン
- 13 金属パイプ
- 15 絶縁体
- 16 絶縁体
- * 20 被検査物

【図1】



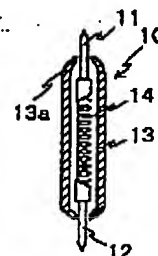
- 1 金属ブロック
- 3 RF信号用プローブ
- 4 電源用プローブ
- 5 接地用プローブ
- 6 配線基板
- 7 同軸ケーブル
- 8 押え板
- 20 被検査物

【図2】

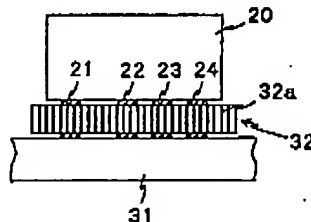


- 11 可動ピン
- 15, 16 絶縁体

【図3】



【図4】



(6)

特開2001-99889

フロントページの続き

(72)発明者 柳沢 和介
東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会
社ヨコオ内

(72)発明者 斎田 勝利
群馬県高岡市神楽原1112番地 株式会社ヨ
コオ高岡工場内

F ターム(参考) 2G003 AE03 AC03
2G011 AA02 AA16 AB01 AB03 AB04
AB06 AB09 AC05 AC32 AE01
AF07